

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年11 月25 日 (25.11.2004)

PCT

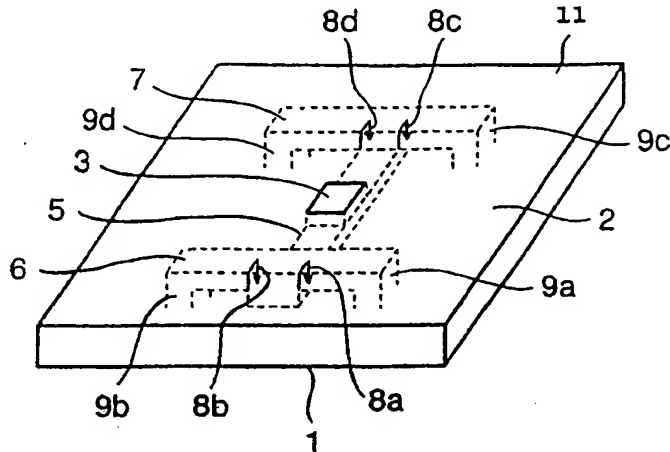
(10) 国際公開番号
WO 2004/102727 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01P 1/15
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006052
(22) 国際出願日: 2004 年4 月27 日 (27.04.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-137283 2003 年5 月15 日 (15.05.2003) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大畑 恵一
(74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16 興和ビル8 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, OHATA, Keiichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 伊東正治 (ITO, Masaharu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 岸本 修也 (KISHIMOTO, Shuya) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 丸橋 建一 (MARUHASHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

/続葉有/

(54) Title: FEEDING WAVEGUIDE AND SECTOR ANTENNA

(54) 発明の名称: 給電導波路およびセクタアンテナ



(57) Abstract: A sector antenna provided with a feeding waveguide leading from a feeding port to a plurality of antennas while being branched at a portion. The feeding waveguide comprises a waveguide and has a main feeder line extending from a waveguide which extends from the feeding port while being branched in two directions, and a branch feeder line branched from the opposite ends of the feeder line in two directions, respectively. At a position of the branch feeder line where each branch waveguide is branched to extend from the main feeder line, a sector selection mechanism for flocking each branch waveguide selectively by forming a conductor wall for closing the cross-section of each branch waveguide effectively is provided.

(57) 要約: 本発明のセクタアンテナには、給電ポートから、途中で分岐して、複数のアンテナのそれぞれへと通じる給電導波路が形成されている。この給電導波路は導波管によって構成されており、給電ポートから延びる導波路から2方向に分岐して延びる主給電ラインと、給電ラインの両端から、それぞれ2方向に分岐する分岐給電ラインを有している。分岐給電ラインの、主給電ラインから分岐して延びる各分岐導波路が始まる位置に、各分岐導波路の断面を塞ぐ導体壁を実効的に形成して、選択的に各分岐導波路を遮断するセクタ選択機構が設けられている。

WO 2004/102727 A1



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

IC20 Rec'd PCT/PTO 14 NOV 2005

明 細 書

給電導波路およびセクタアンテナ

技術分野

本発明は、マイクロ波、ミリ波帯の無線通信装置に用いる給電導波路およびそれを用いたセクタアンテナに関する。

背景技術

近年、無線LANやIEEE 1394準拠の通信システムなど、動画像を含むマルチメディアデータ伝送を行うことができる超高速無線通信システムが実現されるようになってきている。このようなシステムには、100Mbps以上の超高速データ伝送を低誤りで実行可能であることが求められる。そこで、マルチパス伝搬によって通信に悪影響が生じるのを避けるために狭ビームアンテナが用いられ、特定の地点から特定の地点へと（point-to-pointで）通信が行われている。

図1A、1Bに、このような、従来例の狭ビームアンテナの模式図を示す。このアンテナは、一方の面に給電ポート53が形成され、他方の面にアンテナ素子が形成された平面型のアンテナであり、図1Aは、この狭ビームアンテナを給電面52側から見た斜視図、図1Bはアンテナ放射面51側から見た斜視図である。

アンテナ放射面51には、複数の円形の素子が並んで形成され、スロットアレーアンテナが構成されている。給電面52側に設けられた給電ポート53からは、アンテナ放射面51側へと不図示の導波路が形成されている。このアンテナでは、給電面52から給電することによって、図1Bに模式的に示すように、強い指向性を有するアンテナ放射ビーム54が放射される。

図1A、1Bに示す形態のアンテナでは、アンテナの方向合わせが必要であり、また1対Nの通信（point-to-multipoint通信）ができないなど使い勝手が悪いという不都合がある。これを解決する1つの方法として、出力されるアンテナ放射ビームがそれぞれ別々の方向を向いている幾つかのアンテナを集積したセクタアンテナを用いることが考えられる。しかし、単にアンテナを集積したセクタ

ンテナでは、送信電力がそれぞれのセクタに分散してしまい、通信距離が短くなってしまうという問題がある。このような問題を低減する方法として、必要に応じて、アンテナ放射ビームを出力するセクタを選択可能とする方法が知られている。

図2に、セクタの選択機構を有する、ミリ波帯での、従来例のセクタアンテナ71の模式的斜視図を示す。図2に示す例では、キャリアプレート72上にピラミッド状の構造体が形成され、この構造体の4つの側面のそれぞれにアンテナ素子が形成されている。各面に形成されたアンテナ素子によって、図に示すように、各面毎にそれぞれ異なる方向にアンテナ放射ビーム64を放射するアンテナが形成されている。

キャリアプレート72には、1つの給電ポート63が設けられており、ここから各アンテナへと導波路が形成されている。したがって、導波路は途中で分岐し、複数の給電分配線路73が形成されている。各給電分配線路73の、各セクタのアンテナの手前にはMMIC (monolithic microwave integrated circuit) 74によって、各セクタへ給電するか否かの選択機構が形成されている。したがって、このセクタアンテナ71では、MMIC 74を操作することによって、アンテナ放射ビーム64を出力するセクタを選択し、それによって、放射方向を選択することができる。

また、このようなセクタアンテナは、例えば、特開平11-225013号公報にも記載されている。特開平11-225013号公報に記載されたセクタアンテナは、複数のアンテナ素子からの放射ビームを、導体反射板を用いてそれぞれ異なる方向に向ける構成を有している。各アンテナ素子への給電導波路は、1つの給電ポートからMIC (microwave integrated circuit) を経て複数の導波路に分かれており、MICを操作することによって、どのアンテナ素子につながる導波路に給電するかを選択可能である。

しかしながら、図2を参照して説明した従来例の構成では、各セクタの選択機構、すなわちMMIC 74までに長い給電分配線路73が存在するため、選択されたセクタへの給電分配線路73以外の給電分配線路73へも送信電力が漏れて、実効的な送信電力が減少してしまう。また、遮断されたMMIC 74において信

号波が反射し、選択されたセクタに送られる信号波と干渉して悪影響を及ぼすという不都合がある。

また、特開平11-225013号公報に記載されたセクタアンテナでは、選択機構としての各アンテナ切替スイッチについては、その電気回路が示されているだけであり、非選択の給電分配線路への送信電力の漏洩や、反射による悪影響については考慮がなされていない。

発明の開示

本発明の目的は、複数の分岐導波路を有し、各分岐導波路に選択的に電力を供給可能な給電導波路において、非選択の分岐導波路への電力の漏洩、およびそこからの反射による悪影響を低減することにある。また、本発明の他の目的は、前述のような給電導波路をセクタアンテナの各アンテナへの電力供給に用い、それによって、効率的かつ低誤りでデータ伝送を行うことができるセクタアンテナを提供することにある。

この目的を達成するため、本発明の、給電側の導波路から分岐して複数の分岐導波路に通じる給電導波路は、各分岐導波路を選択的に遮断する選択機構を有している。これらの選択機構は、給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所、各分岐導波路が始まる位置に配置されている。

この構成によれば、1つの分岐箇所で行分岐する分岐導波路のうちのいずれかを選択機構によって遮断した際、この分岐箇所は、遮断された分岐導波路が存在しない導波路と実質的に同じになる。このため、遮断した分岐導波路への送信電力の漏洩、および遮断した分岐導波路からの反射を実質的に生じることなく、遮断されていない分岐導波路側へ送信電力を伝送することができる。

また、本発明の他の態様では、選択機構が、導波路内での送信信号の波長を λ とし、 n を正の整数として、給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所の、各分岐導波路が始まる位置から $n\lambda/2$ だけ各分岐導波路に入った位置に配置されている。

この構成によれば、1つの分岐箇所で行分岐する分岐導波路のうちのいずれかを選択機構によって遮断した際、送信電力は、遮断された分岐導波路にも進入するが、選択機構のところで反射されてそれ以上先に伝送されることはない。この際、

遮断状態の選択機構で反射された反射波は、その分岐導波路が始まる位置で送信信号と同位相になり、このため、送信電力の損失、および反射波による悪影響を低減することができる。

本発明において、給電導波路は導波管によって構成することができ、それによって、超高速通信に用いられるミリ波のような短波長の電磁波を低損失で伝送可能とすることができる。

この際、導波管は、導体壁によって形成した通常の構成にしてもよいが、 $\lambda/2$ より小さい間隔で導通ビアを並べて形成することによって、導通ビアを並べたビア列が、この送信電力に対して実質的に連続した導体壁として働くことを利用して、誘電体基板内の金属層とビア列によって実効的に形成した導体壁から擬似導波管として構成してもよい。後者の場合、所望の導波路を平板状の誘電体基板内に形成するのが、すなわち平面回路として形成するのが容易である。

導波路を導波管（擬似導波管を含む）とした場合、選択機構は、分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ導体壁を実効的に形成することによって、導波路を遮断する構成とすることができる。

より具体的には、選択機構は、分岐導波路の導波管を構成する対向する導体壁間に延びるダイオードと、該ダイオードに逆バイアス電圧または順バイアス電圧を選択的に印加する回路とから構成することができる。ダイオードに順バイアス電圧を印加することによって、ダイオードが実効的に導通ビアとして働く。そこでダイオードを適当に配置しておくことによって、ダイオードによって実効的に形成された導通ビアは、実効的に、分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ導体壁として働き、選択機構が遮断状態になる。一方、ダイオードに逆バイアス電圧を印加した場合、ダイオードは、導波管内を伝送される送信電力に影響を与えず、選択機構は開放状態になる。このようなダイオードは、平面回路の構成において、誘電体基板上に容易に実装することができる。

また、他の態様として、選択機構は、導体板と、該導体板を、分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ位置および該導波管を開放する位置に選択的に移動させる機構とから構成することもできる。

本発明のセクタアンテナは、それぞれ異なる方向に指向性を有する複数のアン

テナへの給電導波路として、上述のような給電導波路を用いていることを特徴とする。この給電導波路では、上述のように、非選択の分岐導波路への電力の漏洩や、非選択の分岐導波路からの反射波の影響を低減して、選択された分岐導波路に送信電力を導くことができ、したがって、本発明のセクタアンテナは、効率的に、かつ低誤りでデータ伝送を実施することができる。

また、給電導波路は導波管によって構成でき、それによって、本発明のセクタアンテナは、ミリ波のような短波長の電磁波を用いた超高速通信に適用することができる。また、特に、誘電体基板内の金属層と導通ビアの列を用いて導波管を形成する構成では、前述のように、所望の給電導波路を平面回路として形成するのが容易であるので、セクタアンテナを平面型の構成とするのも容易である。

以上のように、本発明によれば、分岐を有する給電導波路において、非選択の分岐導波路への電力の漏洩、および非選択の分岐導波路からの反射波による悪影響を低減して、選択した分岐導波路のみに効率的に、かつ反射の影響を実質的に生じることなく良好に送信電力を伝送することができる。

本発明において、導波路は導波管によって構成することができ、それによって、ミリ波のような短波長の電磁波を低損失で伝送することができる。また、上述のように導波路において反射の影響がほとんど生じることがないので、低誤りのデータ伝送を行うことができる。したがって、本発明の導波路は、超高速無線通信装置に好適に用いることができる。

このような本発明の給電導波路を用いたセクタアンテナは、反射の影響を生じることなく低損失で選択した方向にアンテナ放射ビームを出力することができ、低誤りで超高速のデータ伝送を実施可能である。また、このセクタアンテナを用いることによって、アンテナの向きの合わせが簡単となり、また1対Nの通信も実施可能となる。

図面の簡単な説明

図1 Aは、従来例の狭ビームアンテナの、給電面側から見た斜視図である。

図1 Bは、図1 Aの狭ビームアンテナの、アンテナ放射面側から見た斜視図である。

図 2 は、従来例のセクタアンテナの斜視図である。

図 3 A は、本発明の一実施形態のセクタアンテナの、給電面側から見た斜視図である。

図 3 B は、図 1 a のセクタアンテナの、アンテナ放射面側から見た斜視図である。

図 4 A は、図 1 のセクタアンテナの、分岐給電ラインに沿った平面断面図である。

図 4 B は、図 1 のセクタアンテナの、分岐給電ラインに沿った垂直断面図である。

図 5 は、本発明の他のセクタアンテナの、給電面側から見た斜視図である。

図 6 は、本発明の他の構成のセクタ選択機構を示す、分岐給電ラインに沿った垂直断面図である。

図 7 は、本発明のさらに他の構成のセクタ選択機構を示す、分岐給電ラインに沿った垂直断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図 3 A, 3 B に、本発明による一実施形態の給電導波路と、それが設けられたセクタアンテナの模式図を示す。本実施形態のセクタアンテナは、誘電体基板 11 の一方の面に給電ポート 3 が形成され、他方の面にアンテナ素子が形成された平面型アンテナであり、図 3 A は給電面 2 側から見た斜視図、図 3 B はアンテナ放射面 1 側から見た斜視図である。

このセクタアンテナでは、アンテナ素子としては円形のものが複数形成されており、これらは、矩形のアンテナ放射面 1 を縦横にそれぞれ 2 分割してできる 4 つの領域のそれぞれにアレイ状に並べて形成され、各領域に形成されたアンテナ素子がそれぞれ 1 セクタのアンテナ 10 a, 10 b, 10 c, 10 d を構成している。各セクタのアンテナ 10 a, 10 b, 10 c, 10 d は、パッチアレーアンテナ、スロットアレーアンテナのいずれであってもよく、いずれにしても、図 3 B にアンテナ放射ビーム 4 によって模式的に示すように、それぞれ異なる方向

の指向性を有している。したがって、これらのアンテナ10a, 10b, 10c, 10dに選択的に送信電力を供給できるようにすることによって、アンテナの方向合わせが容易になり、また、1対Nの通信に対応可能である。

給電ポート3から各アンテナ10a, 10b, 10c, 10dへの導波路は、誘電体基板11内に延びる導波管によって構成されている。この導波管による導波路は、図3Aに破線で示すように、給電ポート3からアンテナ放射面1側へと延びた後、図3Aの上下方向に延びる主給電ライン5に接続している。主給電ライン5の両端には、図3Aの左右方向に延びる分岐給電ライン6, 7がそれぞれ接続している。分岐給電ライン6の両端は、それぞれアンテナ10a, 10bへと通じるセクタアンテナ給電ライン9a, 9bに接続しており、分岐給電ライン7の両端は、セクタアンテナ給電ライン9c, 9dに接続している。

本実施形態では、主給電ライン5から分岐給電ライン6, 7へ分岐する部分の分岐点に、セクタ選択機構8a, 8b, 8c, 8dが設けられている。

次に、図4A, 4Bを参照してセクタ選択機構8a, 8b, 8c, 8dの構成について説明する。図4Aは、分岐給電ライン6に沿った平面断面図、図4Bは垂直断面図である。

本実施形態では、セクタ選択機構8a, 8bは、逆バイアス電圧、または順バイアス電圧を選択的に印加する回路（不図示）に接続された円柱型のダイオードによって構成されている。このダイオードは、送信信号の、導波路内での波長を λ として、分岐給電ライン6を構成する導波管の壁との間の間隔が $\lambda/2$ より小さくなるように配置されている。

図4A, 4Bに示す例では、セクタ選択機構8bのダイオードは順バイアス電圧を印加され導通状態となっている。このため、このダイオードは実効的に導体として働き、すなわち、導波管内に円柱型の導通ビアが形成された状態になっている。そして、このダイオードと分岐給電ライン6を構成する導波管の壁との間の間隔が $\lambda/2$ より小さくなっているため、このダイオードは、導波路内の送信電力に対して実効的に、導波管の断面を塞ぐ導体壁として働く。したがって、図4A, 4Bに示す状態では、分岐給電ライン6には、主給電ライン5側から図4A, 4Bの左側に分岐する導波路が始まる位置、すなわち分岐点に実効的に導体

壁が形成され、すなわち遮断されている。

一方、セクタ選択機構 8 a のダイオードは逆バイアス電圧を印加されて高抵抗となっているため、このダイオードは、導波管内を伝送される送信電力に影響を及ぼさず、すなわち、主給電ライン 5 側から図 4 A, 4 B の右側への分岐点は開放されている。したがって、送信電力は主給電ライン 5 側から図 4 A, 4 B の右側へと選択的に伝送され、セクタアンテナ給電ライン 9 a を通ってアンテナ 10 a へと導かれる。この際、主給電ライン 5 側から図 4 A, 4 B の左側へ向かう部分には、前述のように、セクタ選択機構 8 b によって分岐点に実効的に導体壁が形成されているため、この部分には、実効的に、屈曲してはいるが純然たる導波管が形成され、左側に向かう分岐導波路が存在しないのと同じ状態となっている。このため、セクタアンテナ給電ライン 9 b を介してアンテナ 10 b へと通じる、主給電ライン 5 側から図 4 A, 4 B の左側へ向かう分岐導波路への送信電力の漏れや、この分岐点からの反射は実質的に生じない。

このように、セクタ選択機構 8 a, 8 b, 8 c, 8 d は、それを遮断状態にし、すなわち、分岐点に実効的に導体壁を形成した時に、形成された導体壁が、導波管の管壁の一部を形成するように配置されており、それによって、反射波を実質的に生じさせないようにすることができる。言い換えれば、セクタ選択機構 8 a, 8 b, 8 c, 8 d は、給電側の導波路を構成する導体壁が延びる面と同一面に、実効的に導体壁を形成するように構成されている。本発明において、選択機構を配置する分岐点、あるいは分岐導波路が始まる位置とは、このような位置であることを意味している。

また、分岐給電ライン 7 側でも、同様に、セクタ選択機構 8 c, 8 d を構成するダイオードに逆バイアス電圧か順バイアス電圧を選択的に印加することによって、送信電力を、非選択側への漏れや非選択側からの反射を実質的に生じることなく選択側へ導くことができる。

上記のように、分岐給電ライン 6 側でセクタ選択機構 8 a を開放している場合、セクタ選択機構 8 c, 8 d を構成するダイオードの両方に順バイアス電圧を印加し、両方のセクタ選択機構 8 c, 8 d を遮断状態としてもよい。この場合、送信電力は、アンテナ 10 a のみに、効率的に導くことができる。この際、両方の選

択機構 8 c, 8 d が遮断された分岐給電ライン 7 側からは、主給電ライン 5 へと反射波が生じる。そこで、主給電ライン 5 の給電ポート 3 から分岐給電ライン 7 までの長さは $\lambda/2$ の整数倍にしておくことが望ましい。このようにすることによって、主給電ライン 5 の、給電ポート 3 から図 3 A の上側へ向かう分岐点において、送信信号と反射波は同相となるので、損失や反射波による悪影響を低減することができる。これは、分岐給電ライン 6 側でも同様であり、主給電ライン 5 の給電ポート 3 から分岐給電ライン 6 までの長さは $\lambda/2$ の整数倍にしておくことが望ましい。

以上説明したように、本実施形態によれば、分岐給電ライン 6, 7 の、主給電ライン 5 側からの分岐点に選択的、実効的に導体壁を形成するセクタ選択機構 8 a, 8 b, 8 c, 8 d を設けることによって、複数の分岐導波路のうち、非選択の分岐導波路への送信電力の漏れ、および非選択の分岐導波路側からの反射を低減して、選択した分岐導波路のみに、損失を生じることなく効率的に、かつ、非選択の分岐導波路側からの反射の悪影響を生じることなく良好に、送信電力を導くことができる。

また、本実施形態において、導波路は導波管としており、それによって、例えば周波数 60 GHz、自由空間での波長 5 mm 程度のミリ波を低損失で伝送することができる。したがって、本実施形態の給電導波路およびセクタアンテナは、ミリ波などを用いた超高速無線通信装置に好適に用いることができる。

導波管は、矩形の断面を有する経路を形成するように導体壁によって囲った通常の構成としてもよいが、誘電体基板 11 内に設けた金属層と導通ビアによって擬似導波管として形成してもよい。すなわち、 $\lambda/2$ より小さい間隔で導通ビアを並べて形成することによって、導通ビアを並べたビア列が、この送信電力に対して実効的に連続した導体壁として働くことを利用して、金属層とビア列によって導波管を形成することができる。この構成には、平板状の誘電体基板 11 内に比較的容易に導波管を形成することができ、したがって給電導波路を容易に平面回路として形成できる利点がある。また、本実施形態では、セクタ選択機構 8 a, 8 b, 8 c, 8 d を円柱型のダイオードから構成しており、これも誘電体基板 11 の給電ポート 3 側から容易に実装することができる。したがって、本実施形態

の、特に擬似導波管を用いた給電導波路およびセクタアンテナは、全体を平面型の構成とするのが容易であり、量産性にも優れている。

次に、本発明の他の実施形態について図5を参照して説明する。

図5は、本実施形態のセクタアンテナの、給電面2側から見た模式的斜視図である。同図において、前述の実施形態と同様の部分については同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。

本実施形態では、セクタ選択機構18a, 18b, 18c, 18dの実装位置が前述の実施形態と異なっている。すなわち、セクタ選択機構18a, 18b, 18c, 18dは、分岐給電ライン6, 7の各分岐導波路への分岐点から、各分岐導波路内へ $\lambda/2$ だけ入ったところに設けられている。この構成では、送信電力は、非選択の分岐導波路へも進入するが、 $\lambda/2$ だけ入ったところで導波管が遮断されているので、それ以上先へは伝送されず、反射される。この際、この反射波は、分岐点において送信信号と同相となるので損失となることは無く、選択側への送信信号に悪影響を生じることもない。

以上のように、本実施形態の構成でも、前述の実施形態と同様に、選択した分岐導波路のみに、損失を生じることなく効率的に、かつ、非選択の分岐導波路側からの反射の悪影響を生じることなく良好に、送信電力を導くことができる。本実施形態の構成を用いることによって、設計の自由度を高めることができる。

以上の各実施形態では、セクタ選択機構として円柱型のダイオードを用いた例を示したが、本発明はこれに限られることはない。セクタ選択機構の他の構成例として、導波管を導体板によって選択的に遮断する2つの構成例を図6, 7に示す。図6, 7は、分岐給電ライン6に沿った模式的な垂直断面図である。

図6は、導体板29a, 29bを分岐給電ライン6に対して垂直に移動させて、分岐点に選択的に挿入する構成例を示しており、セクタ選択機構28a側は、導体板29aが導波管内から引き出されて開放されており、セクタ選択機構28b側は、導体板29bが導波管内に挿入されて遮断されている。したがって、送信電力は、セクタ選択機構28a側のみに選択的に伝送される。このようなセクタ選択機構28a, 28bは、例えば、導体板29a, 29bとしての金属板を圧電アクチュエータに接続して構成することができ、圧電アクチュエータに選択的

に電圧を印加することによって制御することができる。

図 7 は、導体板 39 a, 39 b を回転動作させて、導体壁を選択的に分岐点を塞ぐ位置に位置させる構成例を示しており、セクタ選択機構 38 a 側は、導体板 39 a が導波管の管壁に沿う位置に回転させられて開放されており、セクタ選択機構 38 b 側は、導体板 39 b が導波管に垂直な位置に回転させられて遮断されている。したがって、送信電力は、セクタ選択機構 38 a 側のみに選択的に伝送される。このようなセクタ選択機構 38 a, 38 b は、例えば、MEMS (Micro Electro-Mechanical System) 技術を用いて形成することができる。

なお、以上の説明では、セクタ選択機構の位置は、導波路の分岐点もしくはそこから各分岐導波路内へ $n\lambda/2$ だけ入ったところとしたが、各セクタ選択機構の実装の容易性の観点から、ある程度の実装位置の公差は許容でき、所望の特性をあまり損なわない範囲として、この公差は、 $\lambda/2$ の $\pm 30\%$ 以内とするのが好ましい。また、以上の説明では、送信回路への適用について説明したが、受信回路に適用しても、所望の方向からの受信波を効率的に受信回路に導くと共に、不要波を受信しないという顕著な効果が得られることは言うまでもない。

請求の範囲

1. 給電側の導波路から分岐して複数の分岐導波路に通じる給電導波路において、
給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所の、該各分岐導波路が始まる位置に、該各分岐導波路を選択的に遮断する選択機構が備えられていることを特徴とする給電導波路。
2. 給電側の導波路から分岐して複数の分岐導波路に通じる給電導波路において、
導波路内での送信信号の波長を λ とし、 n を正の整数として、給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所の、該各分岐導波路が始まる位置から $n\lambda/2$ だけ該各分岐導波路に入った位置に、該各分岐導波路を選択的に遮断する選択機構が備えられていることを特徴とする給電導波路。
3. 導波管によって構成されている、請求項1または2に記載の給電導波路。
4. 前記導波管は、誘電体基板内の金属層と、該誘電体基板内に所定の間隔で並んで実装された導通ビアによって実効的に形成された導体壁から構成されている、請求項3に記載の給電導波路。
5. 前記選択機構は、前記分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ導体壁を実効的に形成することによって、前記導波路を遮断する、請求項3または4に記載の給電導波路。
6. 前記選択機構は、前記分岐導波路の導波管を構成する対向する導体壁間に延びるダイオードと、該ダイオードに逆バイアス電圧または順バイアス電圧を選択的に印加する回路とから構成されている、請求項5に記載の給電導波路。
7. 前記選択機構は、導体板と、該導体板を、前記分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ位置および該導波管を開放する位置に選択的に移動させる機構とから構成されている、請求項5に記載の給電導波路。
8. それぞれ異なる方向に指向性を有する複数のアンテナと、給電ポートから、途中で分岐して前記各アンテナへ通じる給電導波路とを有するセクタアンテナにおいて、
前記給電導波路の、給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所の、該各分岐導波路が始まる位置に、該各分岐導波路を選択的に遮断する選択機構が

備えられていることを特徴とするセクタアンテナ。

9. それぞれ異なる方向に指向性を有する複数のアンテナと、給電ポートから、途中で分岐して前記各アンテナへ通じる給電導波路とを有するセクタアンテナにおいて、

前記給電導波路内での送信信号の波長を λ とし、 n を正の整数として、前記給電導波路の、給電側の導波路から複数の分岐導波路に分岐する箇所の、該各分岐導波路が始まる位置から $n\lambda/2$ だけ該各分岐導波路に入った位置に、該各分岐導波路を選択的に遮断する選択機構が備えられていることを特徴とするセクタアンテナ。

10. 前記給電導波路は導波管によって構成されている、請求項8または9に記載のセクタアンテナ。

11. 前記導波管は、誘電体基板内の金属層と、該誘電体基板内に所定の間隔で並んで実装された導通ビアによって実効的に形成された導体壁から構成されている、請求項10に記載のセクタアンテナ。

12. 前記選択機構は、前記分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ導体壁を実効的に形成することによって、前記導波路を遮断する、請求項10または11に記載のセクタアンテナ。

13. 前記選択機構は、前記分岐導波路の導波管を構成する、対向する導体壁間に延びるダイオードと、該ダイオードに逆バイアス電圧または順バイアス電圧を選択的に印加する回路とから構成されている、請求項12に記載のセクタアンテナ。

14. 前記選択機構は、導体板と、該導体板を、前記分岐導波路を構成する導波管の断面を塞ぐ位置および該導波管を開放する位置に選択的に移動させる機構とから構成されている、請求項12に記載のセクタアンテナ。

Fig. 1A (Prior Art)

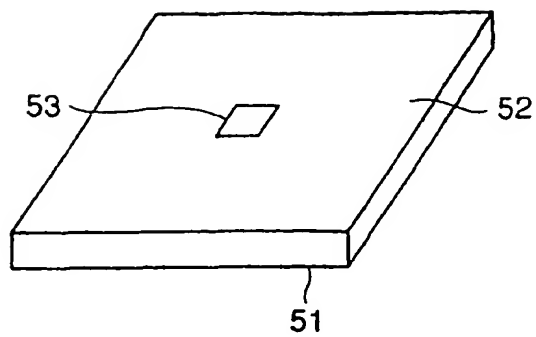


Fig. 1B (Prior Art)

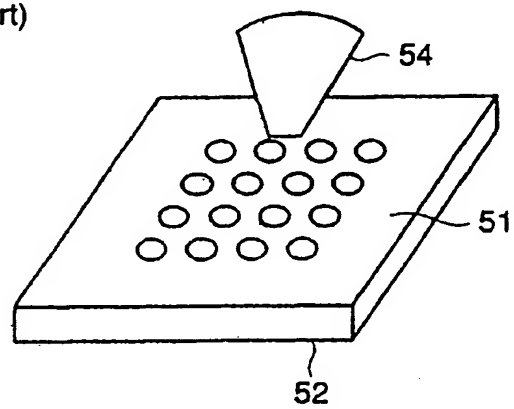


Fig. 2 (Prior Art)

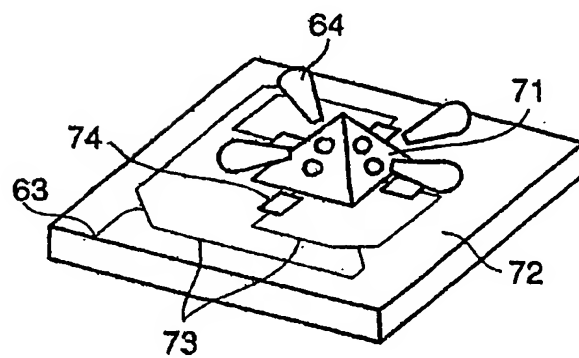


Fig. 3A

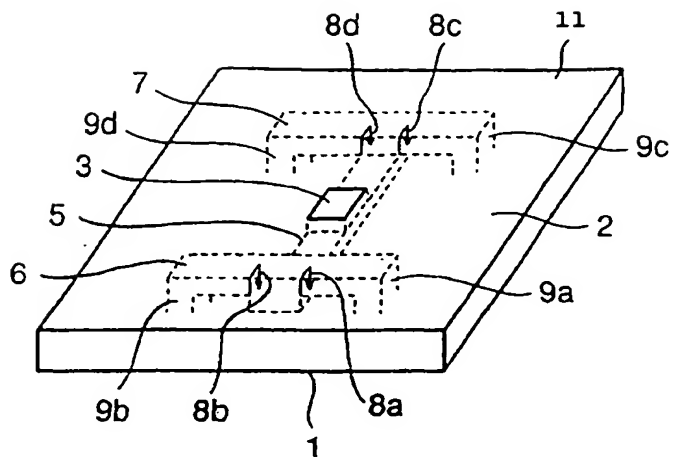


Fig. 3B

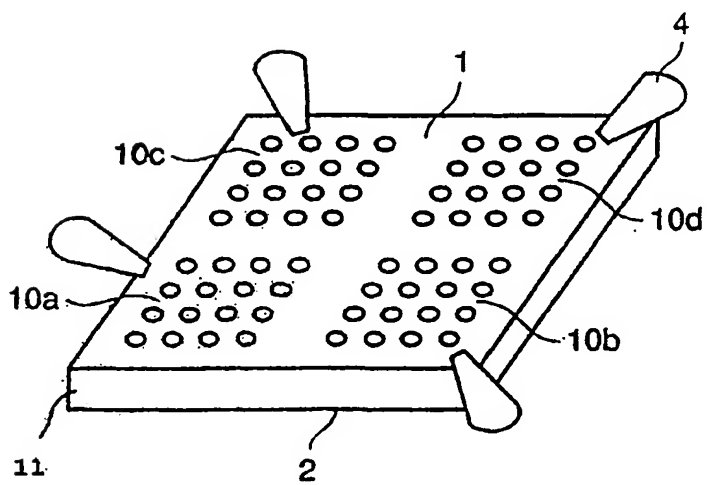


Fig. 4A

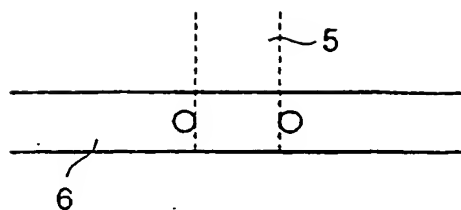


Fig. 4B

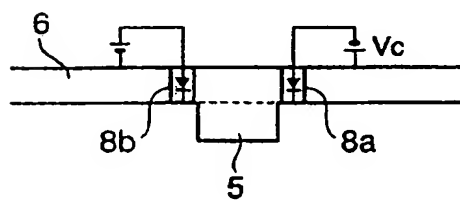


Fig. 5

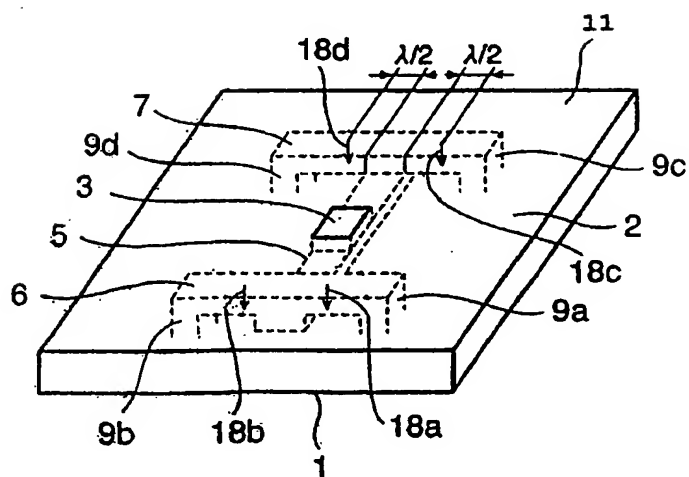


Fig. 6

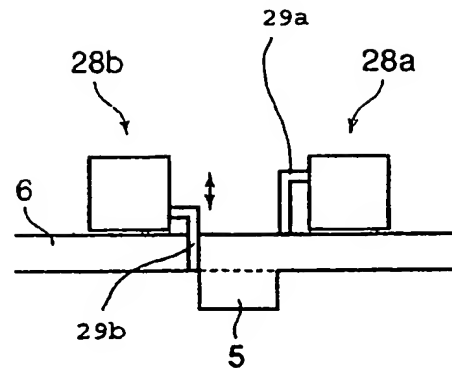
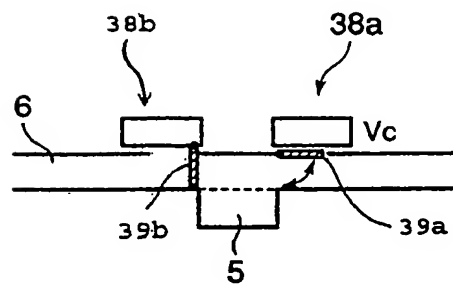


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01P1/15, H01Q3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01P1/12-1/15, H01P5/12, H01Q3/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-97620 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 April, 1996 (12.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6, 8, 13 1-14
Y	JP 2000-165101 A (Denso Corp.), 16 June, 2000 (16.06.00), Par. No. [0027]; Fig. 4 (Family: none)	2, 9
Y	JP 8-8604 A (New Japan Radio Co., Ltd.), 12 January, 1996 (12.01.96), Full text; all drawings (Family: none)	3, 5, 10, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2004 (17.06.04)Date of mailing of the international search report
06 July, 2004 (06.07.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-46114 A (Kyocera Corp.), 16 February, 1999 (16.02.99), Full text; all drawings & EP 893842 A2 & US 6064350 A1	4, 11
Y	JP 40-24526 B1 (Mitsubishi Electric Corp.), 27 October, 1965 (27.10.65), Full text; Fig. 4 (Family: none)	2, 7, 9, 14
A	JP 50-57561 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 20 May, 1975 (20.05.75), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 52-49752 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 April, 1977 (21.04.77), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl⁷ H01P1/15

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01P1/12-1/15, H01P5/12, H01Q3/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1996-2004年

日本国実用新案登録公報 1994-2004年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 8-97620 A (本田技研工業株式会社) 1996. 04. 12、全文、全図 (ファミリーなし)	1, 6, 8, 13 1-14
Y	J P 2000-165101 A (株式会社デンソー) 2000. 06. 16、段落【0027】、【図4】 (ファミリーなし)	2, 9
Y	J P 8-8604 A (新日本無線株式会社) 1996. 01. 12、全文、全図 (ファミリーなし)	3, 5, 10, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 06. 2004

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新川 圭二

5T

8623

電話番号 03-3581-1101 内線 6711

C (続き): 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-46114 A (京セラ株式会社) 1999. 02. 16、全文、全図 & EP 893842 A2 & US 6064350 A1	4, 11
Y	JP 40-24526 B1 (三菱電機株式会社) 1965. 1 0. 27、全文、第4図 (ファミリーなし)	2, 7, 9, 14
A	JP 50-57561 A (東京芝浦電気株式会社) 1975. 05. 20、全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 52-49752 A (松下電器産業株式会社) 1977. 04. 21、全文、全図 (ファミリーなし)	1-14